ET SYSTEM

BEDIENUNGSANLEITUNG

WECHSELSPANNUNGSQUELLE

EAC-S

Stand: April 2009

WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE **4**
INBETRIEBNAHME **4**
Auspacken 4
Sichtinspektion 4
Netzbetrieb 4
GERÄTEEINGANG **5**
Netzsteckdose und Sicherung 5
GERÄTEAUSGANG **5**
Leistungsausgang 5
ATE Versionen 5
BEDIENUNG DES GERÄTES **6**
Einschaltzustand 6
Geräteeinstellung 6
Kontrasteinstellung 7
FRONTBEDIENUNG **7**
Tastatur und Drehimpulsgeber 7
Phaseneinstellung 8
Anzeige der aktuellen Messwerte 9
Anzeige der *Preset*daten 9
Einstellung der Frequenz 10
Auswahl der Kurvenform 10
Programmierung der Kurvenform in den internen Speicher 10
Amplitudensteuerung 11
Stromsteuerung 12
3 Phasensystem (Option /3P) 12
Standby-Funktion 12
Fehleranzeige 13
Überleistung 13
EXTERNE STEUERUNG (/AI5, /AI10, EXT OSZ OPTIONAL) **13**
Steckerbelegung Interface 1 (Option /AI), Digitalausgänge 14
Steckerbelegung Interface 2, Digitaleingänge 15
Steckerbelegung Interface 3, analoge Ein- und Ausgänge 16
EXTERNE STEUERUNG PER COMPUTER **16**
Universalinterface (Option /LT, /LTRS232, /LTRS485) 16
Einstellung des 8fach DIP-Schalters 17
IEEE-Betrieb 17
RS232 (V24) Einstellungen (Option /LTRS232) 17
Befehlssatz 18
GPIB 23
RS232 24
RS485 25
EXTERNE STEUERUNG PER USB **26**
Steckerbelegungen 27
ETHERNET (LAN) **28**
Manuelle Zuweisung einer IP unter Microsoft Windows® 28
Überwachung des Gerätes über einen Browser 29
Steuerung des Gerätes über einen Browser 29
Steuerung des Gerätes über Telnet 29

ANHANG **30**
Erzeugung benutzerdefinierter Kurven 30
Einleitung 30
Aufbau einer .wav-Datei 30
Erstellen einer .wav-Datei aus SwitcherCAD (Linear Technologie) 31
Erstellen oder Bearbeiten einer .wav-Datei mit einem WAVE-Editor 33
Erstellen einer .wav-Datei mit Makros 36
TECHNISCHE DATEN **39**
SERVICE & SUPPORT **40**

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Wichtige Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.
Beachten Sie alle nachstehend aufgeführten Sicherheitshinweise und halten Sie die Betriebsanleitung für den künftigen Gebrauch bereit.

Um Stromschläge und Fehler zu vermeiden, sollte das Gerät nur in Räumen mit konstanter Raumtemperatur und niedriger Luftfeuchtigkeit betrieben werden. Die durchschnittliche Raumtemperatur sollte 50°C nicht überschreiten.
Das Gerät darf keinen Flüssigkeiten oder Feuchtigkeit ausgesetzt werden.

Inbetriebnahme

Auspacken

Der Versandkarton sowie die Verpackung sind auf etwaige Beschädigungen zu untersuchen.
Sollte die Verpackung beschädigt sein, ist die Art der Beschädigung zu notieren. Die Verpackung sollte unbedingt aufgehoben werden, falls Ersatzansprüche geltend gemacht werden müssen oder das Gerät transportiert werden soll.

Sichtinspektion

Das Gerät ist auf Transportschäden zu untersuchen. Schäden vom Transport können zum Beispiel gelockerte oder defekte Kontrollknöpfe, sowie verbogene oder defekte Stecker sein.
Sollten am Gerät äußerliche Beschädigungen zu erkennen sein, nehmen Sie es keinesfalls in Betrieb sondern setzen Sie unverzüglich die Firma ET System electronic davon in Kenntnis.

Netzbetrieb

Bestellbezeichnung bzw. Spannungsangabe auf dem Typenschild sind zu überprüfen.
Beschädigungen, die auf falsche Netzeinspeisung zurück zu führen sind, fallen nicht unter die Garantiebestimmungen.

Gerät nur direkt am Netz betreiben.
Nicht an Trenntransformatoren, Spartransformatoren, Magnetstrom-konstantern oder ähnlichem betreiben.
Dies könnte zur Beschädigung des Gerätes führen.

Geräteeingang

Netzsteckdose und Sicherung

Die Netzsteckdose für IEC-Gerätestecker und die Netzsicherung befinden sich auf der Geräterückseite.
Vor dem Anschluss an die Stromversorgung ist sicher zu stellen, dass die Netzsteckdose dem zulässigen Eingangsspannungsbereich des Gerätes entspricht.

Geräteausgang

Leistungsausgang

Das Gerät verfügt auf der Frontseite über zwei Leistungsausgänge:

- Schukosteckdose für Ausgangsleistungen 0-250 V_{AC} 16 A
- Sicherheitsbuchsen für Ausgangsleistungen 0-U_{max} 23 A

ATE Versionen

Bei Geräten mit der Option /ATE sind keine Bedienelemente auf der Frontseite vorhanden. Der Leistungsausgang ist auf der Geräterückseite herausgeführt.

Die im folgenden beschriebenen Funktionen sind dann über eine alternative Schnittstelle steuerbar (z. B. Computer.)

Bedienung des Gerätes

Einschaltzustand

Das Gerät wird am Netzschalter ***POWER*** auf Vorderseite eingeschaltet und befindet sich automatisch im Standby-Modus. Es liegt keine Spannung am Ausgang an.

Nach dem Einschalten werden die Einstellungen aus dem Gerätespeicher 0 geladen. Im Auslieferungszustand sind dies:

- Standby aktiv
- Frequenz 50 Hz
- Sinus
- eingestellte Spannung 0 V
- eingestellter Strom 0 A

Nach Betätigen der Taste ***STANDBY*** kann mittels Drehimpulsgeber ***VOLTAGE*** die Ausgangsspannung von 0-300 V AC eingestellt werden.
Mit dem Drehimpulsgeber ***CURRENT*** kann der Ausgangsstrom von 0 A-max. eingestellt werden.

Folgende Spannungsbereiche sind möglich:

Option	Spannungsbereich
/V500	0-500 V AC
/V700	0-700 V AC

Die Einstellungen der Sollwerte erfolgt über Tastatur, Interface oder Analog/Digital-IO.

Das Interface hat hierbei die höchste, der Analog/Digital-IO die zweit höchste und die Tastatur die niedrigste Priorität, d.h., wenn beispielsweise das Interface den Sollwert vorgibt, werden die entsprechenden Werte unabhängig von den anderen Einstellungen, an den Ausgang weitergegeben.

Geräteeinstellung

Das Menü zum Abrufen und Speichern der Geräteeinstellungen wird durch Drücken der Taste ***SETUP*** aktiviert.
Dieser Modus wird durch die LED an der entsprechenden Taste angezeigt.

Zwischen Save- und Loadmodus wird durch Drücken der Taste ***DISPLAY*** umgeschaltet.

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Mit dem Drehimpulsgeber ***FREQUENCY/SET*** wird der Speicherplatz gewählt.

Es stehen 10 Speicherplätze zur Verfügung.

Die Geräteeinstellungen, die auf dem Speicherplatz 0 hinterlegt sind, werden beim Einschalten des Geräts geladen.

Unabhängig von den Geräteeinstellungen befindet sich das Gerät nach dem Laden einer Einstellung immer im Standby-Modus.

Kontrasteinstellung

Nach dem Einschalten ist die ETS-Grafik zu sehen.

Jetzt kann mit dem Drehimpulsgeber ***FREQUENCY/SET*** der Kontrast des Displays eingestellt werden. Der Kontrast wird gespeichert.

Frontbedienung

Tastatur und Drehimpulsgeber

Das Tastenfeld besteht aus 5 Drehimpulsgebern und 16 Tasten.
Die folgende Grafik gibt einen Überblick über die Anordnung der Bedienelemente:

LEDs	Drehimpulsgeber				
L1 L2 L3	Ueff	Phasefix	Not used	DC	Extern
L1 L2 L3	Udc	Memory	Sine	Rect	Triangle
L1 L2 L3	Ieff				
L1 L2 L3	Phase	Frequenz Variable	50Hz	60Hz	400Hz
	Frequency	Display	Preset	Setup	Standby

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Den ersten 4 Drehimpulsgebern sind drei LEDs zugeordnet. Anhand der LEDs lässt sich ablesen auf welchen Ausgangskanal der zugehörige Drehimpulsgeber wirkt. Der Ausgangskanal kann durch Drücken des jeweiligen Drehimpulsgebers verändert werden. Leuchten alle drei LEDs, wirkt die zuvor vorgenommene Änderung auf alle drei Phasen.

Bei einphasigen Geräten ist eine solche Umschaltung nicht möglich.
Es leuchtet immer LED ***L1***.

Phaseneinstellung

Mit dem vierten Drehimpulsgeber wird die Phasenverschiebung eingestellt.
Die Einstellung der Phase ist bei ein- und dreiphasigen Geräten unterschiedlich.

Einphasen-Gerät	Ausgangssignal startet und stoppt bei eingestelltem Phasenwinkel.
Dreiphasen-Gerät	Die Phasenverschiebung bezieht sich immer auf einen internen Referenzsinus. Ein- und Ausschalten des Gerätes erfolgt immer im positiven Nulldurchgang dieses Referenzsinus.

Beispiel für Einstellung der Phasenlage bei einem Dreiphasen-Gerät:

Die Phasenlage wird von L1 auf +90° eingestellt.
Das bedeutet, die Phasenverschiebung von L1 beträgt +90° gegenüber dem internen Referenzsinus. Wird das Ausgangssignal freigegeben, startet das Gerät mit dem Nulldurchgang des internen Referenzsinus.

Demzufolge startet L1 bei -90°.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Einstellungen dieses Beispiels:

Int. Referenz
L1 (+90°)
L2 (+210°)
L3 (+330°)
Startpunkt

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Beispiel für Phasenverschiebung:

Einstellungen: L1 = 90°, L2 = 210°, L3 = 330°

Da sich die Phasenverschiebungen immer auf den Referenzsinus beziehen, ergibt sich ein Startwert von -90°, 150° und 30°.

Mit der Taste ***PHASEFIX*** wird unabhängig von der Phaseneinstellung ein festes 3-Phasen-System mit den Phasenlagen 0°, 120° und 240° eingestellt.
Dieser Modus wird durch die LED an der Taste ***PHASEFIX*** angezeigt.

Anzeige der aktuellen Messwerte

Durch Drücken der Taste ***DISPLAY***, werden im normalen Modus verschiedene Übersichtsbildschirme angezeigt.

In einigen Übersichtsbildschirmen werden Crestfaktor (CF = Spitzenwert/Effektivwert) oder Powerfaktor (PF = Wirkleistung/Scheinleistung) angezeigt.

Diese Faktoren werden jedoch nur berechnet, wenn die Messwerte ausreichend groß sind. Sind die Messwerte zu klein, so dass eine Berechnung zu ungenau werden würde, erscheinen statt des berechneten Wertes nur Striche im Display (z.B. „CF -,----“).

Anzeige der *Preset*daten

Durch Drücken der Taste ***PRESET*** werden auf dem Display die eingestellten Sollwerte angezeigt. Dieser Modus wird durch die LED an der entsprechenden Taste angezeigt.

Durch Drücken der Taste ***DISPLAY*** werden nacheinander die Sollwerte der Frontbedienung, des Interfaces und der Analog/Digital-IO angezeigt.

Der Sollwert für die Ausgangsspannung wird in % angezeigt.
Der Effektivwert ist abhängig von der gewählten Kurvenform.

Ist die Signalform „SINUS“, „RECHTECK“ oder „DREIECK“ gewählt, wird zusätzlich in Klammern der zu erwartende Effektivwert angezeigt.

Im „Extern“-Modus ist die Anzeige der Phasenverschiebung nicht sinnvoll, deshalb wird stattdessen die Signalverzögerung angezeigt.

Einstellung der Frequenz

Standardfrequenzen können über die Tasten ***50 Hz***, ***60 Hz*** und ***400 Hz*** gewählt werden.

Im Variable Frequency-Modus (Taste ***Var.***) kann die Frequenz mit dem Drehimpulsgeber ***FREQUENCY/SET*** im Bereich 0,1 Hz bis 1 kHz eingestellt werden. Die Auflösung bzw. Schrittweite beträgt 0,1 Hz.

Die gewählte Einstellung wird durch die LEDs an den entsprechenden Tasten angezeigt.

Auswahl der Kurvenform

Mit den Tasten SINUS, RECHTECK und DREIECK können entsprechende Standardsignale eingestellt werden. Das externe Signal wird mit der Taste ***EXTERN*** gewählt. Über die Interfacebuchse auf der Geräterückseite wird hierfür das Signal eingespeist. Hierzu muss aber noch über den Drehimpulsgeber ***AC VOLTAGE*** eingestellt werden, wie stark das Signal verwendet wird.

Bei einer Einstellung von 50% wird das Signal nur zu 50% verwendet.
Bei einer Einstellung von 100% wird das Signal voll verstärkt.
Es ist unbedingt auf die maximale Frequenz von 1000 Hz zu achten!

Mit der Taste ***USER*** kann eine benutzerdefinierte oder eine Sonderkurvenform gewählt werden, die im Speicher hinterlegt wurde z. B. EN6100-4-11.

Programmierung der Kurvenform in den internen Speicher

Kurvenformen können am PC als 16 BIT-Wave-Datei gestaltet werden.
Die ersten 3600 Samples werden gespeichert.
Diese werden auf eine SD-Karte gespeichert und in den Kartenleser ***MEMORYCARD*** an der Frontplatte eingesteckt.

- → zweimaliges Drücken der Taste ***MEM*** (Memory) zeigt interne Speicherplätze auf dem Display an (zur Verfügung stehen Memory 1-3)
- → Cursor mit Drehschalter ***FREQUENCY*** auf gewünschten Speicherplatz stellen
- → durch Drücken der Taste ***RECALL*** erscheint am Display ein Auswahldialogfeld für die zuvor auf der SD-Karte gespeicherten Dateien
- → gewünschte Datei mit dem Drehschalter ***FREQUENCY*** auswählen und durch Drücken in den internen Speicher des Gerätes transferieren
- → erneutes Drücken der Taste ***RECALL*** ruft den internen Speicher des Gerätes auf
- → mit Drehschalter ***FREQUENCY*** wird interner Speicherplatz angewählt und mit der Taste ***MEM*** (Memory) aktiviert
- → Kurve steht am Ausgang des Gerätes zur Verfügung

Amplitudensteuerung

Wechselspannung

Die Amplitude kann mittels Drehimpulsgeber ***AC-VOLTAGE*** von 0 V-max. eingestellt werden.

Option	Spannungsbereich
/V300	0-300 V AC
/V500	0-500 V AC
/V700	0-700 V AC

Damit nur eine AC Spannung am Gerät ausgegeben wird, darf die Funktion DC nicht aktiviert sein.
Die LED an der Taste DC muss aus sein.

Gleichspannung

Die Höhe der Gleichspannung kann mittels Drehimpulsgeber ***DC-VOLTAGE*** von 0 V-max. eingestellt werden.

Es muss noch die „DC“-Funktion durch Drücken der Taste ***DC*** aktiviert werden. Ist die Funktion aktiviert, leuchtet die entsprechende LED.

Die Polarität der Spannung wird durch Drehen des Drehimpulsgebers bestimmt → nach rechts für positive Werte, nach links für negative Werte.

Die DC-Spannung wird zur AC-Spannung addiert.
Ist keine Mischspannung gewünscht, muss die AC-Spannung auf 0 V eingestellt werden. Wird nur eine AC-Spannung gewünscht, muss die DC-Funktion deaktiviert werden.

Stromsteuerung

Der Strom wird mittels Drehimpulsgeber ***CURRENT*** von 0 A-max. eingestellt.
Beim Einschalten ist der Stromwert auf 0 A eingestellt.

Gerätetyp	Einstellbereich
EAC 250	0- 3 A
EAC 500	0- 6 A
EAC 1000	0-10 A
EAC 2000	0-15 A
EAC 3000	0-20 A
EAC 4000	0-30 A
EAC 5000	0-35 A
EAC 6000	0-40 A
EAC 7000	0-50 A
EAC 8000	0-60 A
EAC 9000	0-70 A
EAC 10000	0-80 A

3 Phasensystem (Option /3P)

Ansteuerung

Bei einem 3 Phasensystem werden die zweite und dritte Phase über ein Kabel auf der Geräterückseite mit der ersten Phase verbunden.
Über dieses Kabel erfolgt die Ansteuerung.
Die Stecker dürfen nicht vertauscht werden. Um das System als 3 Phasensystem zu betreiben, müssen alle drei Nullleiter vom Ausgang untereinander verbunden werden.

Ein- und Ausschalten

Beim Ein und Ausschalten des Systems ist die Reihenfolge zu beachten.

Einschalten	1.) Phase 1	2.) Phase 2	3.) Phase 3
Ausschalten	1.) Phase 3	2.) Phase 2	3.) Phase 1

Standby-Funktion

Die Ausgangsspannung wird mit der Taste ***STANDBY*** elektronisch zu- oder abgeschaltet. Wenn die entsprechende LED der Taste leuchtet, ist der Ausgang inaktiv und es liegt keine Spannung am Ausgang an.
Leuchtet die LED nicht, stellt sich die Spannung am Ausgang ein, die durch die Potentiometer ***AC-Voltage*** oder ***DC-Voltage*** eingestellt wurde.

Fehleranzeige

Das Gerät verfügt über eine Fehleranzeige für Überleistung. Bei der Anzeige ILimit befindet sich das Gerät in der Strombegrenzung, da der fließende Strom größer ist, als der eingestellte Strom.

Überleistung

Es kann kurzzeitig, bis zu ca. 10 Sekunden, eine Spitzenleistung entnommen werden, die über der Nominalleistung liegt. Wird diese Spitzenleistung länger als ca. 10 Sekunden entnommen, schaltet sich das Gerät ab. Nach ca. 10 Sekunden schaltet sich das Gerät wieder an und wechselt automatisch wieder zur zuvor eingestellten Spannung.

Wird versucht eine Leistung zu entnehmen, die größer ist als die Spitzenleistung, schaltet das Gerät sofort ab. Nach ca. 10 Sekunden schaltet sich das Gerät wieder an und wechselt automatisch wieder zur zuvor eingestellten Spannung.

Gerätetyp	Nominalleistung	Spitzenleistung
EAC 250	250 VA	350 VA
EAC 500	500 VA	750 VA
EAC 1000	1000 VA	1500 VA
EAC 2000	2000 VA	2500 VA
EAC 3000	3000 VA	3500 VA

Externe Steuerung (/AI5, /AI10, EXT OSZ optional)

Mit der Taste ***EXT OSZ*** kann ein Ansteuersignal, über eine auf der Geräterückseite angebrachte D-Sub Buchse, eingespeist werden.
Dieses Signal wird verstärkt am Leistungsausgang wiedergegeben.
Des Weiteren können Tastenfunktionen geschaltet und Betriebsmodi des Gerätes ausgelesen werden. Über eine DC-Spannung von 0-5 V DC (AI5) oder 0-10 V DC (AI10), können die Ausgangsspannung, der Strom und die Frequenz eingestellt und am Monitor ausgelesen werden.

Diese Funktionen sind optional zu bestellen.

Im Folgenden eine Aufstellung der Steckerbelegung der drei Interface Buchsen. Interface 1 sind Digitalausgänge, Interface 2 sind Digitaleingänge und Interface 3 sind analoge Ein -und Ausgänge.

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Steckerbelegung Interface 1 (Option /AI), Digitalausgänge

1	open Kollektorausgang IO,	0 = analoge Schnittstelle ist aktiv
2	open Kollektorausgang DC L2	0 = Ausgangspannung L2 ist negativ
3	open Kollektorausgang I-limit	0 = Strommodus
4	open Kollektorausgang Overload	0 = Überleistung
5	open Kollektorausgang Memory	0 = an Ausgang 6,18,19 wird Speicherplatz angezeigt (siehe Tabelle 1)
6	open Kollektorausgang Square	0 = Kurvenform Rechteck
7	open Kollektorausgang PHAfix	0 = Phasen 120, 240, 360 Grad fest
8	open Kollektorausgang DC L1	0 = Ausgangspannung L1 ist negativ
9	GND	
10	GND	
11	GND	
12	GND	
13	GND	
14	open Kollektorausgang IEEE	0 = IEEE aktiv
15	open Kollektorausgang STBY	0 = Ausgang ist abgeschaltet
16	open Kollektorausgang Shutdown	0 = Abschaltung Überlast (15 Sek.)
17	open Kollektorausgang DC L3	0 = Ausgangspannung L3 ist negativ
18	open Kollektorausgang SINE	0 = Kurvenform Sinus
19	open Kollektorausgang TRIANGLE	0 = Kurvenform Dreieck
20	NC	
21	open Kollektorausgang EXTERN	0 = Kurvenform vom Externen Eingang
22	GND	
23	GND	
24	GND	
25	GND	

Ist Ausgang 5 gesetzt, wird mit Ausgang 6, 18, 19 der Speicherplatz angezeigt.

Tabelle 1

Ausgang 10	Ausgang 11	Ausgang 12	Funktion
R	R	R	Memory 1
S	R	R	Memory 2
R	S	R	Memory 3
S	S	R	EN 61000-4-11
R	R	S	reserviert
S	R	S	reserviert
R	S	S	reserviert
S	S	S	reserviert

R = log 0   S = log1

Steckerbelegung Interface 2, Digitaleingänge

1	Eingang Select	0 = AI-Interface, offen = Frontplatte oder IEEE
2	Eingang DC neg L3	0 = Gleichspannung Phase 3 negativ, offen = positiv
3	Eingang Fvar	0 = Frequenz variabel
4	Eingang F60	0 = 60 Hz-Betrieb
5	Eingang Memory*	0 = Speicherplätze auswählen
6	Eingang SQUARE*	0 = Rechteck
7	Eingang PHAfix	0 = Dreiphasen fest mit 120, 240, 360 Grad
8	Eingang DC neg L1	0 = Gleichspannung Phase 1 negativ, offen = positiv
9	GND	
10	GND	
11	GND	
12	GND	
13	GND	
14	Eingang DC neg L2	0 = Gleichspannung Phase 2 negativ, offen = positiv
15	Eingang STBY	0 = Gerät im Standby-Modus, offen = Gerät in Betrieb
16	Eingang F50	0 = 50Hz-Betrieb
17	Eingang F400	0 = 400Hz-Betrieb
18	Eingang SINE*	0 = Sinus
19	Eingang TRIANGLE	0 = Dreieck
20	NC	
21	Eingang EXT	0 = Externer Eingang (externe Kurvenform)
22	GND	
23	GND	
24	GND	
25	GND	

* Ist Memory (Eingang 5) gesetzt,wird mit Eingang 6 und 18 der Speicherplatz ausgewählt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2

Eingang 6	Eingang 18	Funktion
offen	offen	Memory 1
offen	geschlossen	Memory 2
geschlossen	offen	Memory 3
geschlossen	geschlossen	reserviert

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de
Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Steckerbelegung Interface 3, analoge Ein- und Ausgänge

Analoge Ein- und Ausgänge sind bei ein- und dreiphasigen Geräten unterschiedlich.

	Einphasige Geräte	Dreiphasige Geräte
1	Eingang U_{AC} set	Eingang U_{AC} set Phase 1
2	Eingang I set	Eingang I set Phase 1
3		Eingang U_{AC} set Phase 2
4		Eingang I set Phase 2
5		Eingang U_{AC} set Phase 3
6		Eingang I set Phase 3
7	Eingang set Frequenz	Eingang set Frequenz
8	Ausgang Monitor U_{DC}	Ausgang Monitor Leistung Phase 1
9	Ausgang Monitor Leistung	Ausgang Monitor U_{eff} Phase 2
10	Ausgang Monitor Spitzenstrom	Ausgang Monitor I_{eff} Phase 2
11		Ausgang Monitor Leistung Phase 3
12	Ausgang Monitor Frequenz	Ausgang Monitor Frequenz
13	GND	GND
14	Eingang U_{DC} set	Eingang U_{DC} set Phase 1
15	Eingang set Phase	Eingang set Phase 1
16		Eingang U_{DC} set Phase 2
17		Eingang set Phase 2
18		Eingang U_{DC} set Phase 3
19		Eingang set Phase 3
20	Ausgang Monitor U_{eff}	Ausgang Monitor U_{eff} Phase 1
21	Ausgang Monitor I_{eff}	Ausgang Monitor I_{eff} Phase 1
22	Ausgang Monitor Spitzenspannung	Ausgang Monitor Leistung Phase 2
23		Ausgang Monitor U_{eff} Phase 3
24		Ausgang Monitor I_{eff} Phase 3
25	GND	GND

Externe Steuerung per Computer

Universalinterface (Option /LT, /LTRS232, /LTRS485)

Alle Schnittstellen des Digitalinterfaces sind gleichberechtigt. Es findet daher keine Schnittstellenumschaltung statt.
So kann z. B. der erste Befehl über die IEEE Schnittstelle und der zweite Befehl über die RS232-Schnittstelle erfolgen. Rückgabewerte werden immer über die Schnittstelle ausgegeben, von der die Anfrage erfolgte.

Einstellung des 8fach DIP-Schalters

Das Gerät übernimmt Änderungen am DIP-Schalter nur beim Einschalten.
Nach jeder vorgenommenen Änderung am DIP-Schalter, muss das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden.

IEEE-Betrieb

Beim IEEE -Betrieb haben die Schalter 7 und 8 keine Funktion.
Mit Schalter 6 kann in den Firmware Programmiermodus gewechselt werden.
Diese drei Schalter müssen in der Schalterstellung ***OFF*** sein.

Mit den Schaltern 1 bis 5 wird die Geräteadresse festgelegt.
Es sind Adressen von 1 bis 30 möglich.

Die Geräteadresse wird binärkodiert eingestellt.
Dabei wird Schalter 1 die Wertigkeit 1, Schalter 2 die Wertigkeit 2, Schalter 3 die Wertigkeit 4, usw. zugeordnet.

Ist der Schalter in Stellung **ON**, hat das zugehörige Bit den Wert 1, in Stellung **OFF** den Wert 0.

Beispiel: Einstellung für Geräteadresse 6

6 = 4 + 2 → Schalter 3 (Wert 4) und Schalter 2 (Wert 2) müssen in Stellung **ON** gebracht werden.
Die Schalter 5,4 und 1 sind **OFF**, d.h. sie haben den Wert 0.

RS232 (V24) Einstellungen (Option /LTRS232)

Die Baudrate der RS232-Schnittstelle wird über den Befehl **<PC>** eingestellt.
Ist die aktuelle Einstellung des Gerätes nicht bekannt, kann über die DIP-Schalter 1-5 (in Stellung ***ON***) die Grundeinstellung aktiviert werden.
Danach kann die neue Einstellung programmiert werden.

Nach der Umprogrammierung sollten die DIP-Schalter 1-5 wieder in den Ursprungszustand gesetzt werden oder zumindest ein Schalter auf ***ON***, die anderen auf ***OFF*** gelassen werden.

Nach Senden des Befehls **<PC>** und Änderung der Parameter sind diese sofort aktiv. Ab diesem Zeitpunkt muss jedes Kommando mit neuer Einstellung am PC gesendet werden.

Soll die Änderung auch nach Aus- und Wiedereinschalten bestehen bleiben, muss sie mit dem Befehl **<SS>** abgespeichert werden.

Befehlssatz

Die IEEE-488.2 Norm verlangt einige Kommandos als Grundausrüstung.
Aus Kompatibilitätsgründen sind deshalb einige Kommandos doppelt vorhanden, einmal in der ETS -Version und einmal in der IEEE-488.2-Version (z. B. ID und *IDN?).

Beschreibung	Befehl	Ergebnis
Clear Status	CLS* oder CLS	Löschen des Statusbyte. Befehl wirkt nur auf das Statusbyte der Schnittstelle, von der aus der Befehl gesendet wurde. Kein Rückgabewert.
Device Clear	DCL	Neu laden der Initialisierungsdaten. Achtung: Auch Schnittstellenparameter werden zurückgesetzt! Kein Rückgabewert.
	DELAY	Kurzzeitige Unterbrechung der Phase. Bei Eingabe ohne Parameter, wird eingestellte Zeit angezeigt.
	DELAY „Zeit“	Einstellung der Unterbrechungsdauer in Halbzyklen (max. 255).
	DELAY 1[,<hcyl>]	Einstellung der Unterbrechungsdauer für Phase 1.
	DELAY 2[,<hcyl>]	Einstellung der Unterbrechungsdauer für Phase 1.
	DELAY 3[,<hcyl>]	Einstellung der Unterbrechungsdauer für Phase 1.
	DELAY[,S]	Starten der Unterbrechung.
	FA[,<frq>]	Einstellung der Frequenz. Bei Eingabe ohne Parameter, wird der aktuelle Sollwert angezeigt.
Go To Local	GTL	Starten der Frontbedienung. Ggf. Rücksetzen der Einstellung „Local Lockout“ (LLO). Kein Rückgabewert.
Go To Remote	GTR	Starten der Fernsteuerung. Kein Rückgabewert.
	GTR[,{0}]	Kein automatisches Umschalten auf Remotebetrieb. Kein Rückgabewert. Speichern der Einstellung ist permanent, auch nach Neustart des Gerätes vorhanden.
	GTR[,{1}]	Umschalten auf Remotebetrieb bei erster Adressierung. Kein Rückgabewert. Speichern der Einstellung ist permanent, auch nach Neustart des Gerätes vorhanden.
	GTR[,{2}]	Umschalten auf Remotebetrieb sofort nach dem Einschalten. *LOCAL* gesperrt. Kein Rückgabewert. Speichern der Einstellung ist permanent, auch nach Neustart des Gerätes vorhanden.
IA	IA[,<imax>]	Einstellung der Strombegrenzung. Bei einem einphasigen Gerät haben IAC2 und IAC3 keine Wirkung. Bei einem dreiphasigen Gerät stellt IAC die Strombegrenzung aller drei Phasen gleichzeitig ein. Bei Eingabe ohne Parameter, wird der aktuelle Sollwert angezeigt.
	IA1[,<imax>]	Einstellung der Strombegrenzung für Phase 1.
	IA2[,<imax>]	Einstellung der Strombegrenzung für Phase 2.
	IA3[,<imax>]	Einstellung der Strombegrenzung für Phase 3.
Identification	ID oder *IDN?	Anzeige des Identification String.
Limit U_{AC}	LIMUAC	Auslesen der maximalen Einstellwerte.
Limit U_{DC}	LIMUDC	Auslesen der maximalen Einstellwerte. Einstellbereich = $-LIMU_{DC}$.. + $LIMU_{DC}$

Beschreibung	Befehl	Ergebnis
Limit I_A	LIMIA	Auslesen der maximalen Einstellwerte.
Limit Frequenz max.	LIMFMAX	Auslesen der maximalen Einstellwerte.
Limit Frequenz min.	LIMFMIN	Auslesen der maximalen Einstellwerte.
Local Lockout	LLO	Deaktivierung des LOCAL-Tasters. Gerät kann in den LOCAL-Betrieb geschaltet werden. Kein Rückgabewert.
	MFA[,<frq>]	Messen der Ausgangsfrequenz. Messung der Ausgangsfrequenz und Erzeugung der Signalform haben dieselbe Zeitbasis, somit wird der gemessene Wert exakt dem Setzwert entsprechen (Befehl <FA>).
	MPA	Messung der Summenleistung.
	MPA1	Messung der Summenleistung für Phase 1.
	MPA2	Messung der Summenleistung für Phase 2.
	MPA3	Messung der Summenleistung für Phase 3.
	MUA	Messung der Ausgangsspannung. Entspricht dem Befehl <MUA1>.
	MUA1	Messung der Ausgangsspannung für Phase 1.
	MUA2	Messung der Ausgangsspannung für Phase 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MUA3	Messung der Ausgangsspannung für Phase 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MUDC	Messung der DC-Spannung. Entspricht dem Befehl <MUDC1>.
	MUDC1	Messung der DC-Spannung für Phase 1.
	MUDC2	Messung der DC-Spannung für Phase 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MUDC3	Messung der DC-Spannung für Phase 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MUS	Messung der Spitzenspannung. Entspricht dem Befehl <MUS1>.
	MUS1	Messung der Spitzenspannung für Phase 1.
	MUS2	Messung der Spitzenspannung für Phase 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MUS3	Messung der Spitzenspannung für Phase 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MIA	Messung des Ausgangsstroms. Entspricht dem Befehl <MIA1>.
	MIA1	Messung des Ausgangsstroms für Phase 1.
	MIA2	Messung des Ausgangsstroms für Phase 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MIA3	Messung des Ausgangsstroms für Phase 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MIDC	Messung des DC-Stroms. Entspricht dem Befehl <MIDC1>.
	MIDC1	Messung des DC-Stroms für Phase 1.
	MIDC2	Messung des DC-Stroms für Phase 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MIDC3	Messung des DC-Stroms für Phase 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MIS	Messung des Spitzenstroms. Entspricht dem Befehl <MIS1>.

Beschreibung	Befehl	Ergebnis
	MIS1	Messung des Spitzenstroms für Phase 1.
	MIS2	Messung des Spitzenstroms für Phase 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	MIS3	Messung des Spitzenstroms für Phase 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
Monitor Wave	MWAVE	Anzeige der aktuell eingestellten Kurvenform.
Optional Identification Query	*OPT ?	Optionale Identifikationsabfrage. Ausgabe der Versionen von Hardware/MCU/DSP/Interface.
Program Communication	PC [,<baud>, <parity>, <data bits>, <stop bits>, <handshake>, <echo>]	Einstellung der RS232-Schnittstelle. Bei Eingabe ohne Parameter, werden aktuelle Schnittstellenparameter angezeigt. Speichern der Einstellung mit Befehl <SS>. Kein Rückgabewert.
	Parameter baud	Einstellung Baud-Rate. Zulässige Parameter: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 62500, 115200.
	Parameter parity	Einstellung Parität. Zulässige Parameter: N (no), E (even), O (odd).
	Parameter data bits	Anzahl Databits. Zulässige Parameter: 7, 8
	Parameter stop bits	Anzahl Stoppbits. Zulässige Parameter: 1, 2
	Parameter handshake	Einstellung Handshake. Zulässige Parameter: N (no), S (Software, XON/XOFF), H (Hardware, RTS/CTS)
	Parameter echo	Einstellung Echo. Zulässige Parameter: N (no), E (echo)
	PHA[,<pha>]	Einstellung der Phasenlage. Entspricht dem Befehl <PHA1>. Phasenlage bezieht sich auf die interne Referenzphase. Bei Eingabe ohne Parameter, wird der aktuelle Sollwert ausgegeben.
	PHA1[,<pha>]	Einstellung der Phasenlage für Phase 1.
	PHA2[,<pha>]	Einstellung der Phasenlage für Phase 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	PHA3[,<pha>]	Einstellung der Phasenlage für Phase 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
Parameter LAN	PL	Zeigt die aktuellen Daten (IP, Gateway, Mask, MAC) der LAN-Schnittelle an. Außerdem wird die Schnittstelle neu initialisiert. Das bedeutet, falls die Schnittstelle ihre IP automatisch bezieht, wird diese ggf. neu angefordert. Bestehende Verbindungen können eventuell gestört werden! Die Ausführung dieses Befehls kann bis zu 20 Sekunden dauern!
Program RS485	PR[,<baud>, <parity>, <data bits>, <stop bits>, <timeout>]	Einstellung der RS485-Schnittstelle. Bei Eingabe ohne Parameter, werden die aktuellen Schnittstellenparameter angezeigt. Speichern der Funktion mit Befehl <SS>. Kein Rückgabewert.

www.thiele-electronic.de • info@thiele-electronic.de • Fax.:(07191)3560-19 • Tel.:(07191)3560-0 • D-71522 Backnang • Vorderer Weinberg 26 • Thiele KG

	Parameter baud	Einstellung Baud-Rate. Zulässige Parameter: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 62500, 115200.
	Parameter parity	Einstellung Parität. Zulässige Parameter: N (no), E (even), O (odd).
	Parameter data bits	Anzahl Databits. Zulässige Parameter: 7, 8
	Parameter stop bits	Anzahl Stoppbits. Zulässige Parameter: 1, 2
	Parameter timeout	Umschaltung Timeout. Timeout in ms nach Empfang eines Befehls bis zum Umschalten in den Sendemodus.
	Parameter echo	Einstellung Echo. Zulässige Parameter: N (no), E (echo)
Program USB	PU[,<baud> ,<parity> ,<data bits> ,<stop bits> ,<handshake> ,<echo>]	Einstellung USB-Schnittstelle. Bei Eingabe ohne Parameter, werden die aktuellen Schnittstellenparameter angezeigt. Speichern der Funktion mit Befehl <SS>. Kein Rückgabewert.
	Parameter baud	Einstellung Baud-Rate. Zulässige Parameter: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 62500, 115200.
	Parameter parity	Einstellung Parität. Zulässige Parameter: N (no), E (even), O (odd).
	Parameter data bits	Anzahl Databits. Zulässige Parameter: 7, 8
	Parameter stop bits	Anzahl Stoppbits. Zulässige Parameter: 1, 2
	Parameter handshake	Einstellung Handshake. Zulässige Parameter: N (no), S (Software, XON/XOFF), H (Hardware, RTS/CTS)
	Parameter echo	Einstellung Echo. Zulässige Parameter: N (no), E (echo)
Reset Instrument	RI* or RST	Reset der Hardware ausführen. Kein Rückgabewert.
Standby	SB[,{S|R}]	Freigabe/Sperrung des Ausgangs.
Save Setup	SS or *PDU	Speicherung der aktuellen Einstellungen von Kanälen und Schnittstellenparametern im EEPROM. Kein Rückgabewert.
Status	STATUS	Anzeige des Gerätestatus. Rückgabewert: STATUS, XXXXXXXXXXXXXXXX (X: 1 oder 0, MSB links) Funktion der Statusbits: siehe Tabelle 1.
	UAC[,<spg>]	Einstellung der Ausgangsspannung. Bei Eingabe ohne Parameter, wird der aktuelle Sollwert angezeigt. Einstellung der Ausgangsspannung bei dreiphasigen Geräten für alle drei Phasen gleichzeitig mit Befehl <UAC>.
	UAC1[,<spg>]	Einstellung der Ausgangsspannung 1.
	UAC2[,<spg>]	Einstellung der Ausgangsspannung 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	UAC3[,<spg>]	Einstellung der Ausgangsspannung 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	UDC[,<spg>]	Einstellung des DC-Offset. Bei Eingabe ohne Parameter, wird der aktuelle Sollwert angezeigt. Einstellung des DC-Offset bei dreiphasigen Geräten für alle drei Phasen gleichzeitig mit Befehl <UDC>.

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Beschreibung	Befehl	Ergebnis
	UDC1[,<spg>]	Einstellung des DC-Offset 1.
	UDC2[,<spg>]	Einstellung des DC-Offset 2. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	UDC3[,<spg>]	Einstellung des DC-Offset 3. Befehl hat keine Wirkung bei einphasigen Geräten.
	WAVE[,<Nr.>]	Einstellung der Kurvenform. Parameter gibt die Wellenform an. Eingabe des Parameters kann als Nummer oder Klartext erfolgen. Bei Eingabe ohne Parameter, wird aktuelle Einstellung angezeigt. Funktion der Parameter: siehe Tabelle 2.

Tabelle 1

Bit	Funktion	
0	Remote	1: Fernbedienung 0: Frontbedienung
1	Lock	1: Frontbedienung gesperrt
2	intern verwendet	
3	Standby	1: Ausgang gesperrt, 0: Ausgang freigegeben
4	nicht verwendet	
5	nicht verwendet	
6	nicht verwendet	
7	nicht verwendet	
8	Signalform	0: Extern
9		1: Sinus
10		2: Rechteck
11		3: Dreieck
12		4-6: Mem. 1-3; 7: EN61000-4-11 (Voltage DIP)
13	Strombegrenzung	
14	Leistungsbegrenzung	
15	Abschaltung wg. Überlast	

Tabelle 2

Parameter	
0	Extern, Externer Eingang
1	Sinus
2	Rechteck
3	Dreieck
4	Memory 1
5	Memory 2
6	Memory 3
7	EN 61000-4-11 (Voltage DIP)

GPIB

Die Geräteadresse wird mit den DIP-Schaltern S1-S5 eingestellt.

Geräteausrüstung (entsprechend IEEE-488.1):

Funktion	Beschreibung	Fähigkeit
SH1	Source Handshake	Funktion vorhanden.
AH1	Acceptor Handshake	Funktion vorhanden.
T6	Talker	Talker Funktion Endadressierung durch MLA.
L4	Listener	Listener Funktion Endadressierung durch MTA.
SR1	Service Request	Service Request, Funktion vorhanden.
RL1	Remote Local	Remote/Local, Funktion vorhanden.
PP0	Parallel Poll	Keine Parallel, Poll Funktion.
DC1	Device Clear	Device Clear, Funktion vorhanden.
DTO	Device Trigger	Keine Trigger Funktion.
CO	Controller	Keine Controller Funktion.
E1		Open-collector Treiber

Zusätzliche Befehle:

Befehl	Ergebnis
STB*STB?	Statusbyte lesen. Rückgabewert: STB, XXXXXXXX
*ESR?	ESR-Register lesen oder löschen. Rückgabewert: ESR, XXXXXXXX
*ESE?	ESE-Register lesen. Rückgabewert: ESE, XXXXXXXX
*SRE?	SRE-Register lesen oder löschen. Rückgabewert: SRE, XXXXXXXX

Auslesen des Statusworts:

Zum Auslesen des Statusworts wird der Befehl **<STB>** oder **<*STB?>** benötigt.

Bit	Funktion
D7	ohne Funktion
D6	SRQ wird gesetzt, wenn SRQ angefordert wurde.
D5	ESB wird gesetzt, wenn ein Byte im SES-Register gesetzt wurde.
D4	MAV wird gesetzt, wenn eine Nachricht verfügbar ist.
D3	(siehe Tabelle)
D2	(siehe Tabelle)
D1	(siehe Tabelle)
D0	(siehe Tabelle)

D3	D2	D1	D0	Fehler
0	0	0	1	Syntax error
0	0	1	0	Command error
0	0	1	1	Range error
0	1	0	0	Unit error
0	1	0	1	Hardware error
0	1	1	0	Read error

Die IEEE-488.1 Norm fordert das Standard-Event-Status-Register (SES).

Bit	Funktion
D7	Power on
D6	Command error
D5	User request (nicht von Software verwendet)
D4	Execution error
D3	Device dependent error
D2	Query Error
D1	Request Control (nicht von Software verwendet)
D0	Operation complete

RS232

Das Auslesen des Statusworts erfolgt mit dem Befehl **<STB>** oder **<*STB?>**.

Bit	Funktion
D15	Parity error
D14	Over run error
D13	Framing error
D12	Timeout error
D11	Echo on
D10	intern verwendet (kann 1 oder 0 sein)
D9	Hardware handshake (RTS/CTS)
D8	Softwarehandshake (XON/XOFF)
D7	Parity enable
D6	Parity mode (1 = odd, 0 = even)
D5	Stoppbit (1 = 2 Stoppbits; 0 = 1 Stoppbit)
D4	Datenformat (1 = 8 Bit; 0 = 7 Bit)
D3	intern verwendet (kann 1 oder 0 sein)
D2	(siehe Tabelle)
D1	(siehe Tabelle)
D0	(siehe Tabelle)

RS485

Das angeschlossene Gerät wird selektiert, indem vor dem Befehl die Nummer des Gerätes zusammen mit dem Zeichen „#“ angegeben wird.
Wird statt der Nummer das Wort „ALL“ angegeben, wird der nachfolgende Befehl von allen angeschlossenen Geräten ausgeführt (z. B. *#1,ID; #22,GTR, #ALL,GTL*).

Zum Auslesen des Statusworts wird der Befehl **<STB>** oder **<*STB?>** benötigt.

Bit	Funktion
D15	Parity error
D14	Over run error
D13	Framing error
D12	Timeout error
D11	Echo on
D10	intern verwendet (kann 1 oder 0 sein)
D9	Hardware handshake (RTS/CTS)
D8	Software handshake (XON/XOFF)
D7	Parity enable
D6	Parity mode (1 = odd, 0 = even)
D5	Stoppbit (1 = 2 Stoppbits; 0 = 1 Stoppbit)
D4	Datenformat (1 = 8 Bit; 0 = 7 Bit)
D3	intern verwendet (kann 1 oder 0 sein)
D2	(siehe Tabelle)
D1	(siehe Tabelle)
D0	(siehe Tabelle)

D3	D2	D1	D0	Fehler
0	0	0	1	Syntax error
0	0	1	0	Command error
0	0	1	1	Range error
0	1	0	0	Unit error
0	1	0	1	Hardware error
0	1	1	0	Read error

Es ist möglich, ein Timeout zwischen dem Empfang einer Nachricht und dem Senden der Antwort zu programmieren (siehe Befehl **<PR>**).

Die Schnittstellenparameter werden per Software mit dem Befehl **<PR>** konfiguriert und mit dem Befehl **<SS>** abgespeichert.
Sollte der Benutzer die aktuellen Einstellungen vergessen, verfügt er über zwei Möglichkeiten, um die Schnittstelle neu zu konfigurieren:

- Befehl **<PR>** von einer der anderen Schnittstellen senden
- DIP-Schalter 1-5 in Stellung ***ON*** bringen und so die Schnittstelle fest auf 9600,n,8,1, Adr 30 (9600 baut, keine Parität, 8 Datenbits, 1 Stoppbit) einstellen - dann mit einem auf diese Parameter eingestelltem Terminalprogramm und dem Befehl **<PR>** die Schnittstelle neu konfigurieren

Externe Steuerung per USB

Die USB-Schnittstelle stellt auf dem PC einen virtuellen COM-Port zur Verfügung. Über diesen Port kann das Gerät wie mit einer normalen RS232-Schnittstelle, beispielsweise mit einem Terminalprogramm, gesteuert werden.

Einen entsprechenden Treiber für alle gängigen Betriebssysteme finden Sie im Internet unter: http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

Bit	Funktion
D15	Parity error
D14	Over run error
D13	Framing error
D12	Timeout error
D11	Echo on
D10	intern verwendet (kann 0 oder 1 sein)
D 9	Hardware handshake (RTS/CTS)
D 8	Software handshake (XON(XOFF)
D 7	Parity enable
D 6	Parity mode (1 = odd, 0 = even)
D 5	Stoppbit (1= 2 stop bits, 0= 1 stop bit)
D 4	Datenformat (1= 8 bit, 0 = 7 bit)
D 3	intern verwendet (kann 0 oder 1 sein)
D 2	(siehe Tabelle)
D 1	(siehe Tabelle)
D 0	(siehe Tabelle)

D2	D1	D0	Fehler
0	0	1	Syntax error
0	1	0	Command error
0	1	1	Range error
1	0	0	Unit error
1	0	1	Hardware error
1	1	0	Read error

Für XON ist das Zeichen 0x11 definiert.
Für XOFF ist das Zeichen 0x13 definiert.

Die Schnittstellenparameter werden per Software mit dem Befehl **<PU>** konfiguriert und mit dem Befehl **<SS>** abgespeichert.
Sollte der Benutzer die aktuellen Einstellungen vergessen, verfügt er über zwei Möglichkeiten, um die Schnittstelle neu zu konfigurieren:

- Befehl **<PU>** von einer der anderen Schnittstellen senden
- DIP-Schalter 1-5 in Stellung ***ON*** bringen und so die Schnittstelle fest auf 9600,n,8,1,n,e (9600 baut, keine Parität, 8 Datenbits, 1 Stoppbit, kein Handshake, lokales Echo) einstellen - dann mit einem auf diese Parameter eingestelltem Terminalprogramm und dem Befehl **<PS>** die Schnittstelle neu konfigurieren

Steckerbelegungen

IEEE-Buchse

LOG.GND	24	12	SHIELD
GND11	23	11	ATN
GND10	22	10	SRQ
GND9	21	9	IFC
GND8	20	8	NDAC
GND7	19	7	NRFD
GND6	18	6	DAV
REN	17	5	EOI
DIO8	16	4	DIO4
DIO7	15	3	DIO3
DIO6	14	2	DIO2
DIO5	13	1	DIO1

RS232, D-SUB 9

		5	COM (GND)
N.C:	9	4	N.C.
CTS	8	3	TxD
RTS	7	2	RxD
N.C.	6	1	N.C.

RS485, D-SUB 9

		5	B (DATA -)
A (DATA +)	9	4	
	8	3	
	7	2	
	6	1	

Ethernet (LAN)

Um mit der EAC über ein Netzwerk zu kommunizieren, muss dem Gerät zunächst eine IP-Adresse zugewiesen werden. Im Auslieferungszustand der EAC bezieht sich das Gerät automatisch eine IP vom Netzwerk. Im praktischen Betrieb ist dies jedoch ungünstig, da das Gerät nach erneutem Einschalten eine andere IP-Adresse hat. Es sollte daher jedem Gerät eine individuelle, feste IP-Adresse zugewiesen werden.

Die aktuelle IP- und MAC-Adresse kann über eine andere Schnittstelle mit dem Befehl **<PL>** abgefragt werden. Alternativ kann dem Gerät über ein Netzwerk manuell eine IP zugewiesen werden.

Manuelle Zuweisung einer IP unter Microsoft Windows®

- Konsole öffnen
  Start → Ausführen → „cmd“ oder „command“ eingeben
  DOS-Fenster öffnet sich
- Befehl eingeben

  arp -s xxx.xxx.xxx.xxx yy-yy-yy-yy-yy-yy

  xxx = gewünschte IP-Adresse
  yy = MAC-Adresse des Gerätes (siehe Geräterückseite)

  Der IP-Eintrag wurde zur ARP-Tabelle hinzugefügt.
  Das Gerät hat aber noch keine neue IP.

- Telnet mit neuer IP auf Port 1 ausführen:

  telnet xxx.xxx.xxx.xxx 1

  xxx = gewünschte (neue) IP-Adresse

- Die Verbindung kommt nicht zustande, die IP des Gerätes wird geändert.
  Die IP ist dem Gerät jetzt dennoch zugewiesen!
  Die IP-Vergabe ist jedoch immernoch dynamisch, so dass die Einstellung nach einer Trennung des Gerätes vom Netzwerk verloren geht.

- Browser öffnen und neue IP-Adresse aufrufen:

  http://xxx.xxx.xxx.xxx

  Benutzeroberfläche des Gerätes wird geöffnet.
  Im Menüpunkt ***Config*** kann die IP-Adresse eingestellt werden.
  Zum Einstellen der IP muss Java vom Browser unterstützt werden.

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Überwachung des Gerätes über einen Browser

Die Bedienoberfläche kann direkt über den Aufruf der IP-Adresse geladen werden:

http://xxx.xxx.xxx.xxx

xxx ist die IP-Adresse

Im Menüpunkt „Display" kann die Überwachung des Gerätes aufgerufen werden. Es werden alle aktuellen Messwerte angezeigt. Die Aktualisierung der Messwerte erfolgt alle 2 Sekunden.

Bei Verwendung der Überwachungsfunktion sollte die automatische Umschaltung in den Remotebetrieb bei Empfang eines Befehls ausgeschaltet sein (Befehl **<GTR,0!>**).

Steuerung des Gerätes über einen Browser

Die Bedienoberfläche kann direkt über den Aufruf der IP-Adresse geladen werden:

http://xxx.xxx.xxx.xxx

xxx ist die IP-Adresse

Im Menüpunkt „Control" kann die Steuerung des Gerätes aufgerufen werden.

Zum Steuern der EAC muss der Browser Java unterstützen.

Bei der Steuerung der EAC über einen Browser darf keine andere Steuerung über eine Telnetverbindung aktiv sein!

Steuerung des Gerätes über Telnet

Die EAC kann über den Port 10001 direkt gesteuert werden:

- Konsole öffen
  Start → Ausführen → „cmd" bzw. „command" eingeben
- DOS-Fenster öffnet sich, Befehle können direkt eingegeben werden

Konsole öffnen (Start → Ausführen → „cmd" bzw. „command" eingeben. Es öffnet sich ein DOS-Fenster:

telnet xxx.xxx.xxx.xxx 10001

Alternativ zu Telnet verfügen viele Terminal-Programme über die Möglichkeit, eine TCP/IP bzw. Telnetverbindung aufzubauen.

Bei der Steuerung der EAC über den Port 10001 darf nicht die Benutzeroberfläche der EAC in einem Browser gestartet sein!

Anhang

Die Dateien zu nachfolgend beschriebenen Beispielen sind auf Anfrage bei der Firma ET System electronic erhältlich.

Erzeugung benutzerdefinierter Kurven

Einleitung

Das WAV-Format ist ein Teilformat des „Resource Interchange File Format" (RIFF). Dieses Format ist ein von Microsoft definiertes Containerformat zur Speicherung von Multimedia-Daten und Streams für Windows®-Betriebssysteme. Der Aufbau dieses Formats wird bei der EAC-S zur Speicherung der benutzerdefinierten Kurvenformen genutzt. Für die EAC-S ist jedoch nur ein Teilbereich des RIFF relevant, das WAV-Format.

Bei der EAC-S besteht eine Vollwelle aus 3600 Stützstellen.
Jede Stützstelle ist ein vorzeichenbehafteter 16-Bit Wert.

Um eine für die EAC geeignete WAVE-Datei zu erhalten, gibt es zwei Möglichkeiten. Die einfachste ist, einen geeigneten WAVE-Editor zu benutzen. Eine für technische Anwendungen besonders interessante Möglichkeit, ist das Exportieren einer WAVE-Datei aus einer Schaltungssimulations-Software. Wenn die gewünschten Daten numerisch vorliegen, bietet sich der Einsatz eines Makros für eine Tabellenkalkulations-Software an. Alle genannten Möglichkeiten werden in diesem Dokument beschrieben.

Aufbau einer .wav-Datei

Der Aufbau einer Wave-Datei ist für deren Verwendung nicht unbedingt erforderlich. Zum Erstellen von eigenen Konvertern oder Makros, können diese Informationen jedoch nützlich sein. Daher wird das Dateiformat hier kurz beschrieben.

Format der WAV-Datei:

Speicherfolge: LSB zuerst
uint16: LSB, MSB
uint32: LSB, Byte2, Byte3, MSB

Offset	Größe	Name	Funktion	Wert bei der EAC
1. RIFF header:				
0x00	uint32	ChunkID	Kennung („RIFF")	„RIFF"
0x04	uint32	ChunkSize	Größe der Datei <file length-8>	0x00001c44
0x08	uint32	Format	Kennung („WAVE")	„WAVE"
2. fmt chunk				
0x0c	uint32	Subchunk1ID	Kennung („fmt")	„fmt " (Leerzeichen beachten!)
0x10	uint32	Subchunk1Size	Länge des fmt-chunk	0x00000010 (= 16 Bytes)
0x14	uint16	AudioFormat	1 = Linear PCM	0x0001
0x16	uint16	NumChannels	Anzahl der Audiokanäle	0x0001 (= 1 Channel)
0x18	uint32	SampleRate	Abtastrate (Sample/s)	0x002bf20 (siehe Anm. 1)
0x1c	uint32	ByteRate	==SampleRate * NumChannels * BitsPerSample/8	0x00057e40 (siehe Anm. 2)
0x20	uint16	BlockAlign	Anzahl der Bytes für einen kompl. Sample aller Kanäle (= NumChannels * BitsPerSample/8)	0x0002 (= 2 Bytes)
0x22	uint16	BitsPerSample	(z. B. 8 oder 16)	0x10 (= 16 Bit)
3. data chunk				
0x24	uint32	Subchunk2ID	Kennung („data")	„data"
0x28	uint32	Subchunk2Size	Länge des data-chunk (== NumSamples * NumChannels * BitsPerSample/8)	0x00001c20 (=7200 Bytes, = 3600 Saples * 2 Byte/Sample)
0x2c	???	data	Audiodaten	7200 Bytes

Anm. 1:

Die Abtastrate ist nicht wichtig, da die EAC immer die ersten 3600 Samples verwendet.

Anm. 2:

ByteRate ist bei der EAC-S üblicherweise = 2 * SampleRate

Hier ein Dump des Headers:

0000h: 52 49 46 46 44 1C 00 00 57 41 56 45 66 6D 74 20
0010h: 10 00 00 00 01 00 01 00 20 BF 02 00 40 7E 05 00
0020h: 02 00 10 00 64 61 74 61 20 1C 00 00 dd dd dd dd...
(dd → Wave-Data)

Erstellen einer .wav-Datei aus SwitcherCAD (Linear Technologie)

SwitcherCAD ist eine freie Schaltungssimulationssoftware von Linear Technologie. Diese kann auf der Homepage von LT (http://www.linear.com) heruntergeladen werden. Dort sind auch weitere Einzelheiten sowie die Lizenzbedingungen zur Verwendung der Software zu finden.

Mit SwitcherCAD kann eine Wave-Datei aus der simulierten Kurve exportiert werden. Diese Funktion wird im folgenden Beispiel benutzt, um eine Kurvenform für die EAC-S zu generieren.

Zur Erstellung einer .wav-Datei kennt LTSpice die Spice-Direktive .wave

Syntax:

.wave <filename.wav> <Nbits> <SampleRate> V(out)

<filename.wav>	Absoluter Pfad zur Wave-Datei
<Nbits>	Datenbreite, sollte bei der EAC 16 Bit sein
<SampleRate>	Samplingrate, Bits/s
V(out)	Signal, das gespeichert werden soll

Die Bitbreite der EAC beträgt 16 Bit. Bei einer Wave-Datei mit mehreren Kanälen, wird immer der erste Kanal (bei Stereo Audio-L) übernommen.
Die EAC verwendet die ersten 3600 Samples.

Beispiel:

Die Periodendauer des Signals ist 20ms (=50Hz).
Es soll eine Periode gespeichert werden.
SampleRate = 3600 / 20ms = 180 kHz = 180000
.wave C:\test.wav 16 180000 V(n001)

Bei LTSpice sind die Daten auf 1 V bzw. 1 A skaliert. Der Wertebereich für die Datei entspricht demnach + 1 V ... - 1 V oder + 1 A ... - 1A. Um die Dynamik der EAC voll auszunutzen sollte dieser Wertebereich auch genutzt werden.
Im Beispiel wave_out.asc ist dies realisiert, indem die zu messende Spannung mit einer spannungsgesteuerten Spannungsquelle in den entsprechenden Messbereich umgesetzt wird.

Erstellen einer Wave-Datei und Laden in die EAC:

- Schaltung (wave_out.asc) in SwitcherCAD laden.
- Simulation durch Drücken des RUN-Buttons (oder „Run" im Menü „Simulate") starten. SwitcherCAD erzeugt die Datei test.wav im Verzeichnis C:\.
- Die Datei von C:\test.wav auf eine MMC- oder SD-Speicherkarte kopieren.
- Speicherkarte in die EAC stecken.
- Taste ***MEMORY*** zweimal drücken und im Listenfeld den gewünschten Speicherplatz (Memory 1 bis 3) wählen.
- Taste ***SETUP*** drücken. Jetzt erscheint ein Auswahldialog für Dateien auf der Speicherkarte. Die Datei „test.wav" auswählen und den Drehimpulsgeber ***FREQUENCY/SET*** drücken.
- Jetzt ist die Datei gespeichert und kann wie eine normale Kurvenform mit der Taste ***MEMORY*** ausgewählt werden.

Erstellen oder Bearbeiten einer .wav-Datei mit einem WAVE-Editor

Es gibt verschiedene Wave-Editoren, mit denen für die EAC geeignete Dateien erstellt werden können. Für dieses Beispiel wird der freie Wave-Editor „Audacity“ verwendet. Diese Software ist für verschiedene Betriebssysteme verfügbar. Mehr Informationen unter http://audacity.sourceforge.net/

Erstellen der Wave-Datei und Laden in die EAC:

1. Projekt → Neue Tonspur
2. Tonspur → Samplerformat einstellen → 16-bit

3. Tonspur → Samplerate einstellen → andere → 1000 Hz (genauer Wert unkritisch)

4. Generieren → Silence → 3,6 Sekunden (bei einer Abtastung von 1000 Hz entsprechen 3,6 Sekunden genau 3600 Samples)
5. Vergrößern bis die Sample-Punkte zu sehen sind.

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

6. Nun kann das Wave mit dem Zeichenwerkzeug beliebig editiert werden.
7. Projektrate auf 1000 Hz einstellen.

Projektrate

- Datei speichern
- Die Datei auf eine MMC- oder SD-Speicherkarte kopieren.
- Speicherkarte in die EAC stecken.
- Taste „MEMORY“ zweimal drücken und im Listenfeld den gewünschten Speicherplatz (Memory 1 bis 3) wählen.
- Taste „SETUP“ drücken. Jetzt erscheint ein Auswahldialog für Dateien auf der Speicherkarte. Die WAV-Datei auswählen und Drehimpulsgeber ***FREQUENCY/SET*** drücken.
- Datei wurde gespeichert und kann wie eine normale Kurvenform über die Taste ***MEMORY*** ausgewählt werden.

Erstellen einer .wav-Datei mit Makros

Da der Header der Wave-Datei für die EAC-S immer gleich bleiben kann, lässt sich relativ einfach ein Makro für eine Tabellenkalkulations-Software schreiben.

Die ersten 44 Bytes haben immer folgenden Inhalt:

0000h: 52 49 46 46 44 1C 00 00 57 41 56 45 66 6D 74 20
0010h: 10 00 00 00 01 00 01 00 20 BF 02 00 40 7E 05 00
0020h: 02 00 10 00 64 61 74 61 20 1C 00 00 01 00 02 00
(rot: Wave-Daten)

Dann folgen die Wave-Daten als 16-Bit-Integer.
Das LSB wird zuerst geschrieben.
Im Beispiel oben sind die ersten beiden Daten 0001h und 0002h.

Die folgenden Makros erzeugen eine Wave-Datei mit dem Dateinamen an Position A1 der Tabellenkalkulation und den Nutzdaten an den Positionen A2 ... A3601. Der Wertebereich der Daten ist immer 32767 bis -32767.

Beispielmakro für ein ODF Tabellendokument (*.ods):

Beispiel getestet mit Open Office 2.4.1

```
Sub EAC_S_Wave

 Dim FileNr   As Integer
 Dim FileName As String
 Dim HeaderData() As Integer
 Dim Doc As Object
 Dim Sheet As Object
 Dim Cell As Object

 'Initalisiere Header-Data
 HeaderData = Array(&h4952,&h4646,&h1C44,&h0000,&h4157,&h4556,_
   &h6D66,&h2074,&h0010,&h0000,&h0001,&h0001,&hFFFFBF20,&h0002,_
   &h7E40,&h0005,&h0002,&h0010,&h6164,&h6174,&h1C20,&h0000)
```

```
 Doc = StarDesktop.CurrentComponent
 Sheet = Doc.Sheets(0)

 Cell = Sheet.getCellByPosition(0, 0)
 if(Cell.String = "") then
   MsgBox("Please insert file name at pos A1 (without extention)")
   Exit Sub
 endif

 'WAV-Datei öffnen
 FileName = Cell.String+".WAV"
 FileNr = Freefile
 Open FileName For Random As #FileNr
 Seek #FileNr,1

 'Headerdaten schreiben
 For i% = 0 To 21
   x% = HeaderData(i%) 'Achtung! Variable nicht direkt zuweisen,
   Put #FileNr,,x%           'da diese intern als Long behandelt wird!
 Next i%

 'Wavedaten schreiben
 For i% = 1 To 3600
   Cell = Sheet.getCellByPosition(0, i%)
   x% = Cell.Value
   Put #FileNr,,x%
 Next i%

 Close #FileNr
End Sub
```

Beispielmakro für ein Excel Tabellendokument (*.xls):

```
Sub EAC_S_Wave()

 Dim FileNr   As Integer
 Dim FileName As String
 Dim HeaderData As Variant

 'Initalisiere Header-Data
 HeaderData = Array(&H4952, &H4646, &H1C44, &H0, &H4157, &H4556, _
   &H6D66, &H2074, &H10, &H0, &H1, &H1, &HFFFFBF20, &H2, _
   &H7E40, &H5, &H2, &H10, &H6164, &H6174, &H1C20, &H0)

 If (Cells(1, 1).Value = "") Then
   MsgBox ("Please insert file name at pos A1 (without extention)")
   Exit Sub
 End If

 'WAV-Datei öffnen
 FileName = Worksheets("EAC_WAV").Cells(1, 1).Value + ".WAV"
 FileNr = FreeFile
 Open FileName For Random As #FileNr Len = 2
 Seek #FileNr, 1

 'Headerdaten schreiben
 For i% = 0 To 21
   x% = HeaderData(i%) 'Achtung! Variable nicht direkt zuweisen,
   Put #FileNr, , x%        'da diese intern als Long behandelt wird!
 Next i%
```

```
 'Wavedaten schreiben
 For i% = 2 To 3601
   x% = Worksheets("EAC_WAV").Cells(i%, 1).Value
   Put #FileNr, , x%
 Next i%

 Close #FileNr
End Sub
```


Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Technische Daten

Netzanschluss	- /X = 230 V_{AC} ± 10% - /Y = 240 V_{AC} ± 10% - /Z = 115 V_{AC} ± 10%
Ausgangsform	Sinus DC (Option /DC)
Klirrfaktor	< 0,1% bei 50 Hz
cos (phi)	> 0,7 ind. und kap.
Frequenz (umschaltbar)	50, 60 und 400 Hz
Frequenz (variabel)	1- 500 Hz 1-1000 Hz (Option /F1000) 1-2000 Hz (Option /F2000)
Spannungsbereich	0- 300 V_{AC} 0- 500 V_{AC} (Option /V500) max. Strom - 40% 0- 700 V_{AC} (Option /V700) max. Strom - 50% 0- ± (1,4 x U_{AC}) V_{DC} (Option /DC)
Schutzvorrichtungen	Überstrom, Überspannung, Überleistung, Übertemperatur
Betriebstemperatur	0-50°C
Isolation	Eingang←→Ausgang 3750 V_{DC}
Max. Strom	EAC 250 3 A EAC 500 6 A EAC 1000 10 A EAC 2000 15 A EAC 3000 20 A EAC 4000 30 A EAC 5000 35 A EAC 6000 40 A EAC 7000 50 A EAC 8000 60 A EAC 9000 70 A EAC 10000 80 A
Kühlung	thermostatisch gesteuerter Lüfter (2 Geschwindigkeiten)

Thiele KG • Vorderer Weinberg 26 • D-71522 Backnang • Tel.:(07191)3560-0 • Fax.:(07191)3560-19 • info@thiele-electronic.de • www.thiele-electronic.de

Service & Support

Für Service-Anfragen und technische Unterstützung wenden Sie sich bitte an eine der folgenden Adressen:

ET DEUTSCHLAND	ET System electronic GmbH Hauptstraße 119-121 68804 Altlußheim Deutschland Tel.: +49 (0) 6205 39480 Fax: +49 (0) 6205 37560 em@il: info@ets.de web: www.et-system.de

ET UK	ET Power Systems Ltd. Unit 14 The Bridge Business Centre Dunston Road Chesterfield S41 9FG United Kingdom Tel.: +44 (0) 1246 452909 Fax: +44 (0) 1246 452942 em@il: sales@etps.co.uk web: www.etps.co.uk

ET FRANKREICH	ET Systeme electronic 4 rue Ampère 38080 L'Isle d'Abeau France Tel.: +33 (0) 474 278234 Fax: +33 (0) 474 278068 em@il: info@et-systeme.com web: www.et-systeme.com

Wir bieten für Geräte aus unserem Hause Reparaturen außerhalb der Garantiezeit sowie Einstellung an. Bitte kontaktieren Sie den für Sie zuständigen Wiederverkäufer für weitere Informationen.